

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Arquitectura y Diseño Interior**

**Centro de Interpretación y Capacitación de Cultivos  
Acuapónicos  
Proyecto Técnico**

**Nathalie Gabriela García Peñaherrera**

**Arquitectura**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Arquitecta

Quito, 16 de noviembre de 2018

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIOR

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Centro de Interpretación y Capacitación de Cultivos Acuapónicos**

**Nathalie Gabriela García Peñaherrera**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Jaime López Andrade, Arquitecto

Firma del profesor

---

Quito, 16 de noviembre de 2018

## **Derechos de Autor**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

---

Nombres y apellidos:

Nathalie Gabriela García Peñaherrera

Código:

00117668

Cédula de Identidad:

1721351219

Lugar y fecha:

Quito, 16 de noviembre de 2018

## **RESUMEN**

El proyecto surge del entendimiento de la realidad actual de la relación existente entre la ciudad de Puerto Ayora y el Parque Nacional Galápagos. La presencia de una arquitectura totalmente ajena al paisaje ha llevado a que los asentamientos se vuelvan elementos causantes de un desequilibrio en el paisaje natural de las islas. El proyecto, basado en las ideas planteadas por Constantino Dardi en Roma Interrotta, busca mostrar una mirada hacia una arquitectura basada en una idea de conservación del equilibrio natural de las Islas Galápagos.

Palabras clave: Galápagos, Roma Interrotta, comunidad, módulos producción, cultivos acuapónicos, capacitación, bambú, conexión



## **ABSTRACT**

The idea for the project begins from the understanding of the current reality of the existing relationship between the city of Puerto Ayora and the Galapagos National Park. The presence of an architecture totally alien to the landscape has led to the settlements becoming causal elements of an imbalance in the natural landscape of the islands. The project, based on the ideas put forward by Constantino Dardi in Rome Interrotta, seeks to show a view towards an architecture based on an idea of conservation of the natural balance of the Galapagos Islands.

Key words: Galapagos, Rome Interrotta, community, production modules, aquaponic crops, learning, bamboo, connection

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Análisis Urbano .....</b>	<b>13</b>
1.1 Situación actual.....	13
1.2 Análisis uso principal.....	14
1.3 Análisis accesibilidad.....	15
1.4 Análisis número de pisos habitables.....	16
1.5 Análisis uso local o turismo.....	17
<b>2. Análisis de Precedente: Roma Interrotta.....</b>	<b>18</b>
<b>3. Concepto propuesta escala urbana .....</b>	<b>21</b>
3.1 Concepto sistema de producción .....	21
3.2 Partido sistema de producción .....	22
<b>4. Cultivos acuapónicos .....</b>	<b>24</b>
4.1 Ciclo acuapónico .....	24
4.2 Cultivos acuapónicos en Puerto Ayora .....	25
4.3 Módulos de producción .....	26
<b>5. Desarrollo propuesta escala urbana.....</b>	<b>27</b>
5.1 Ubicación .....	27
5.2 Distribución sistema de producción .....	28
5.3 Relación con el Parque Nacional.....	29
<b>6. Partido Arquitectónico .....</b>	<b>30</b>
<b>7. Desarrollo del proyecto .....</b>	<b>31</b>
7.1 Relación con el exterior .....	31
7.2 Programa .....	33
7.3 Cuadro de áreas.....	34
7.4 Estructura .....	35
7.5 Circulación .....	37
7.6 Ventilación .....	38
7.7 Recolección de agua .....	40
<b>Planos .....</b>	<b>41</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>51</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>52</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista Aérea Puerto Ayora. Imagen: Google Earth.....	10
Figura 2. Línea del tiempo. Elaboración propia.....	11
Figura 3. Equilibrio en Galápagos. Elaboración propia.....	12
Figura 4. Crecimiento mancha urbana Puerto Ayora. Elaboración propia.....	13
Figura 5. Análisis uso principal. Elaboración propia .....	14
Figura 6. Análisis accesibilidad. Elaboración propia .....	15
Figura 7. Análisis número de pisos habitables. Elaboración propia .....	16
Figura 8. Análisis uso local o turismo. Elaboración propia .....	17
Figura 9. Nolli, G. (1748). Plano de Roma de Nolli .....	18
Figura 10. Análisis Roma Interrotta. Elaboración propia.....	19
Figura 11. Dardi, C. (1978). Roma Interrotta (sector 2).....	20
Figura 12. Nueva industria alimenticia Puerto Ayora. Elaboración propia .....	21
Figura 13. Sistema abierto de producción. Elaboración propia .....	22
Figura 14. Distribución módulos de producción. Elaboración propia .....	23
Figura 15. Ciclo acuapónico. Elaboración propia.....	25
Figura 16. Módulos de producción. Elaboración propia .....	26
Figura 17. Sitio. Elaboración propia.....	27
Figura 18. Distribución sistema de producción. Elaboración propia .....	28
Figura 19. Relación con el Parque Nacional. Elaboración propia .....	29
Figura 20. Partido. Elaboración propia.....	30
Figura 21. Relación con el exterior. Elaboración propia.....	31
Figura 22. Cubierta orgánica. Elaboración propia .....	32
Figura 23. Programa. Elaboración propia.....	33
Figura 24. Modulación estructura. Elaboración propia.....	35
Figura 25. Estructura cubierta. Elaboración propia.....	36
Figura 26. Circulación. Elaboración propia.....	37
Figura 27. Ventilación cruzada. Elaboración propia .....	38
Figura 28. Ventilación cruzada e iluminación. Elaboración propia.....	39
Figura 29. Recolección de agua. Elaboración propia.....	40

## ÍNDICE DE PLANOS

1.1. Implantación .....	41
1.2 Planta Baja.....	42
1.3 Planta Alta .....	43
1.4 Elevaciones.....	44
1.5 Elevaciones.....	45
1.6 Cortes .....	46
1.7 Detalle .....	47
1.8 Vistas .....	48

## INTRODUCCIÓN

La realidad actual tanto de Puerto Ayora como del resto de ciudades de Galápagos es que se han vuelto elementos totalmente ajenos al paisaje; esto en parte debido a que la comunidad no ha sabido adaptarse del todo a las condiciones específicas de vivir en las islas Galápagos. El tipo de edificaciones que se pueden encontrar a lo largo de la ciudad de Puerto Ayora son muy similares a las que se pueden observar en el continente. De manera similar el tipo de transportes utilizados y el tipo de alimentos consumidos no han pasado por ningún tipo de proceso de adaptación a las condiciones específicas de Galápagos. Estas condiciones han llevado a que las ciudades se vuelvan elementos que se implantan sobre el paisaje de Galápagos, generando un desequilibrio.

Además, la ciudad de Puerto Ayora está atravesando en la actualidad por un proceso importante de expansión de las dimensiones de su mancha urbana, debido a la planificación de crecimiento del barrio El Mirador, ubicado hacia el Oeste de la ciudad.

La falta de consideración que se tiene en Galápagos en la actualidad con respecto al uso de materiales de la zona, así como técnicas que permitan un aprovechamiento más eficiente de los recursos naturales; sumado al crecimiento que estaría experimentando la ciudad llevan a plantear dos posibles escenarios a futuro para la Puerto Ayora y Galápagos.

El primer escenario muestra el avance de una ciudad de Puerto Ayora que cuenta con una infraestructura ecológica sumamente avanzada. Sin embargo, no deja de ser un elemento totalmente ajeno al paisaje y que claramente es el objeto jerárquico al observar a las Islas Galápagos. En este escenario crecimiento considerable de la ciudad se debe principalmente a la presencia de una gran infraestructura para satisfacer las necesidades de una industria de turismo sumamente importante a nivel mundial.

El segundo posible escenario a futuro es mucho más extremo y se muestra como una consecuencia directa del primer escenario. La presencia de la gran ciudad de Puerto Ayora, la cual ha continuado con un crecimiento considerable, ha llevado a la destrucción total del ecosistema. Únicamente se conservan partes de lo que era el paisaje natural de Galápagos a manera de museos distribuidos por partes de la ciudad.



Figura 1. Vista aérea Puerto Ayora. Imagen: Google Earth

Debido a que el proyecto se basa en una idea de conservación del paisaje de las islas se plantea una realidad alternativa contraria a las anteriormente explicadas. Esta realidad alternativa se produce mediante una ruptura en la línea del tiempo actual al momento en el cual las islas son colonizadas. Esta realidad plantea una primera colonización con personas capacitadas para generar investigación en las islas y además fundar una nueva comunidad basada en una idea de conservación del medio ambiente. En esta realidad alternativa la comunidad desarrolla una arquitectura basada en el uso de materiales de la zona y el

aprovechamiento más eficiente de los recursos naturales, con la idea de generar el menor impacto posible en el ecosistema.

Eventualmente la comunidad se da a conocer en el mundo entero, generando de esta manera convenios de investigación con científicos alrededor del mundo. Para finales de la década de los 70s tanto las islas como los asentamientos son declarados como Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad.

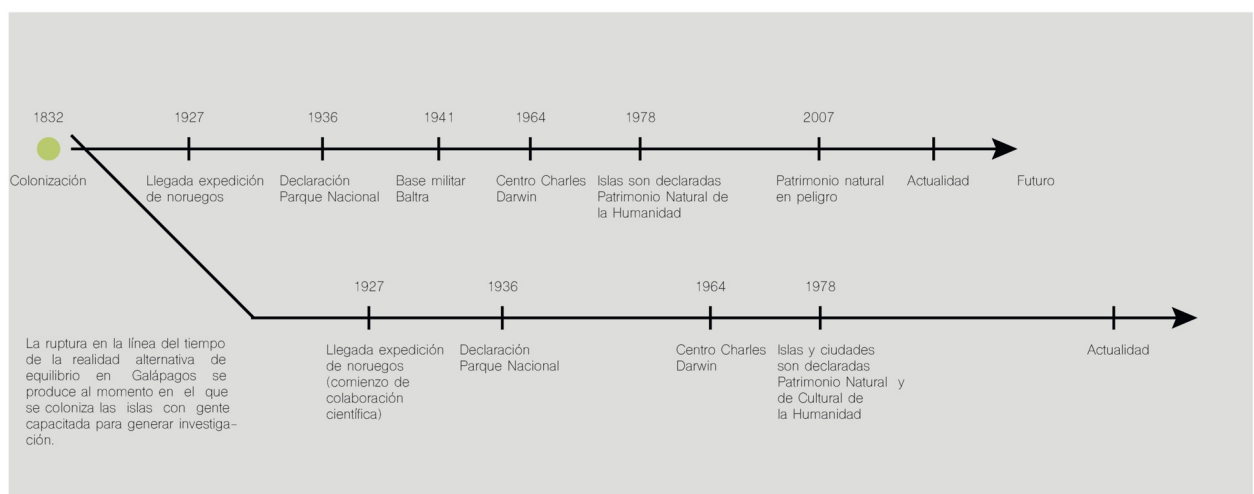


Figura 2. Línea del tiempo. Elaboración propia

La propuesta de una realidad alternativa muestra una mirada de lo que podrían ser las Islas Galápagos y sus asentamientos en la actualidad si se hubiesen tomado decisiones en relación a la conservación del equilibrio del paisaje natural de las islas. De acuerdo a esta realidad alternativa la ciudad de Puerto Ayora debería ser un elemento que, si bien se puede observar a simple vista en el paisaje, no es un elemento jerárquico que cause algún tipo de desequilibrio. Es un elemento que trabaja en armonía junto con el paisaje natural.

Igualmente, en esta realidad alternativa se muestra una identidad propia de una comunidad de Galápagos, la cual se ha ido desarrollando en base a una serie de ideales enfocados en la conservación.



Figura 3. Equilibrio en Galápagos. Elaboración propia

La propuesta del Centro de Interpretación y Capacitación de Cultivos Acuapónicos en sí, a pesar de encontrarse implantada en la realidad actual de Puerto Ayora, muestra una mirada hacia esta realidad alternativa; de lo que podría ser una arquitectura en Galápagos, la cual trabaje con una serie de consideraciones en relación a la conservación del paisaje. Además de buscar generar una relación entre el edificio y el paisaje de las islas se buscará implementar una serie de elementos en relación a un uso eficiente de los recursos naturales para generar el menor impacto posible en Galápagos.



# ANÁLISIS URBANO

## 1.1 Situación Actual

Actualmente la ciudad de Puerto Ayora se encuentra atravesando un proceso de expansión de su actual mancha urbana. Eventualmente para cuando dicha expansión culmine, el tamaño actual de la ciudad aumentaría a cerca del doble. La expansión se compone totalmente del desarrollo de la urbanización ecológica El Mirador, impulsada por el municipio de la ciudad. Este crecimiento se genera alrededor de la vía principal de acceso a la ciudad, la Av. Baltra. A pesar de la implementación de este elemento de crecimiento futuro para la ciudad, los límites generados con el Parque Nacional continúan claramente definidos. Por esta razón la ciudad seguiría manteniendo su relación limitada con el entorno natural.



Figura 4. Crecimiento mancha urbana Puerto Ayora. Elaboración propia

Al observar la estructura de manzanas y edificios de la ciudad se pueden definir tres elementos principales que forman parte de la ciudad de Puerto Ayora. Primero, el elemento que contiene a la ciudad densa (parte más antigua de la ciudad). Segundo, la urbanización El Mirador (planificación del crecimiento futuro de la ciudad). Tercero, espacio ubicado entre la ciudad densa y la urbanización el mirador.

## 1.2 Análisis uso principal

Teniendo en cuenta el hecho de que la ciudad de Puerto Ayora posee una infraestructura importante dedicada principalmente a satisfacer las necesidades de la industria del turismo se plantean tres usos principales a ser analizados: institucional, comercio y vivienda.

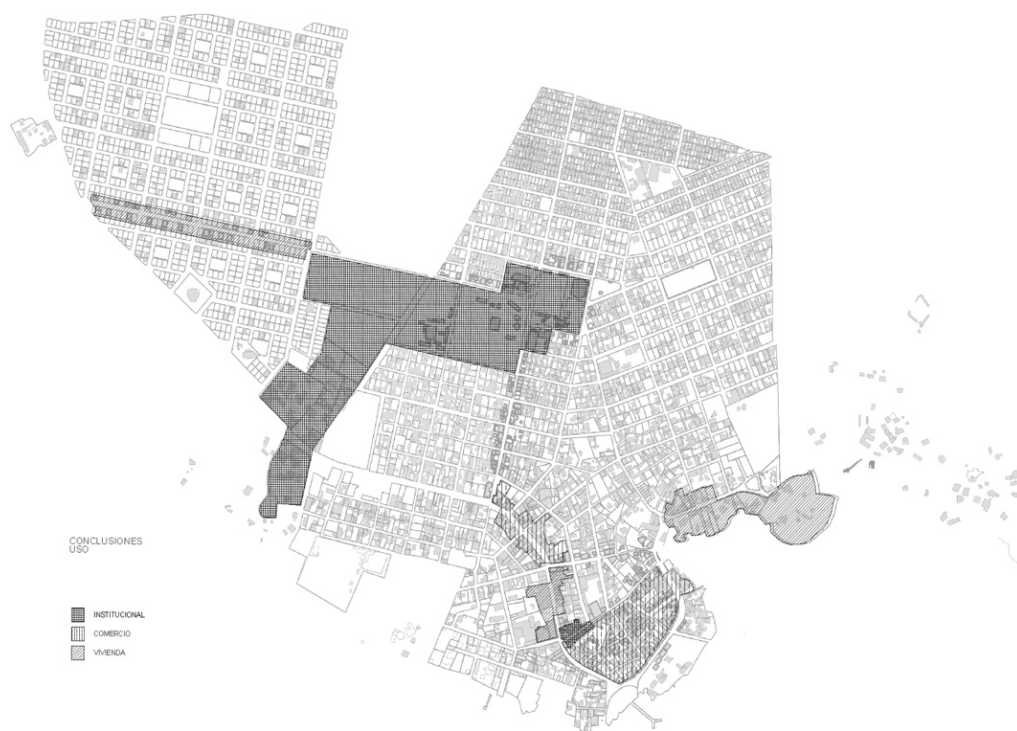


Figura 5. Análisis uso principal. Elaboración propia

En el análisis se puede observar cómo el elemento central de la ciudad (entre la ciudad densa y El Mirador) se compone principalmente de espacio de institucionalidad, principalmente equipamiento público. El comercio se concentra especialmente en la zona cercana al muelle. Los espacios dedicados a vivienda componen la mayor cantidad de espacio de la ciudad, distribuyéndose por toda la mancha urbana.

### 1.3 Análisis accesibilidad

El análisis se plantea con la búsqueda de entender los elementos que posean una mayor accesibilidad para los residentes y visitantes de la ciudad de Puerto Ayora. La accesibilidad de los espacios se analiza partiendo de las dimensiones que posee el retiro frontal de los lotes de la ciudad.



Figura 6. Análisis accesibilidad. Elaboración propia

En el análisis se puede observar cómo son los espacios dedicados a ser equipamiento público los que poseen una mayor accesibilidad al no existir un retiro frontal definido. Igualmente, los espacios dedicados a comercio no poseen un retiro frontal, por lo que poseen accesibilidad directa desde la calle.

## 1.4 Análisis número de pisos habitables

El análisis se plantea con la búsqueda de obtener información acerca de la altitud y número de pisos de las edificaciones de la ciudad de Puerto Ayora. Igualmente, se busca entender los puntos en los cuales existe una mayor concentración de edificaciones más altas y el número máximo de pisos.



Figura 7. Análisis número de pisos habitables. Elaboración propia

En el análisis se puede observar cómo conclusión el hecho de que los edificios de mayor altitud se concentran en la zona de mayor comercio. Los edificios a medida que se van alejando de la ciudad densa y del punto de concentración de comercio disminuyen su número de pisos gradualmente. Los edificios más altos llegan a tener hasta 4 pisos habitables.

## 1.5 Análisis uso local o turismo

El análisis se plantea con la intención de entender en qué partes de la ciudad existe una zonificación de un uso principal ya sea dedicado al turismo o a los habitantes permanentes de la ciudad. Los resultados de este análisis permitirán entender los puntos de la ciudad en los cuales se concentre la infraestructura de turismo.



Figura 8. Análisis uso principal local o turismo. Elaboración propia

Las edificaciones con un uso principal dedicado a turismo se encuentran concentradas junto al muelle. En esta misma zona de la ciudad existe una concentración de espacios de comercio y además los edificios más altos de la ciudad se ubican en este punto. En el resto de la ciudad, especialmente en el punto de conexión entre la ciudad densa y El Mirador el uso principal de las edificaciones está dedicado principalmente a un uso de la gente local.



## ANÁLISIS DE PRECEDENTE

Roma Interrotta: Constantino Dardi

Proyecto: Roma Interrotta

Arquitecto: Constantino Dardi

Año: 1978

En el proyecto de Roma Interrotta al momento en el que el Plano de Nolli es realizado se entiende que la ciudad ha perdido su esencia. Para Constantino Dardi (uno de los doce arquitectos parte del proyecto), la manera de recuperar la esencia de la ciudad es generando una serie de elementos que hagan referencia a la historia agrícola de la ciudad. Tomando el sector 2 del plano de Nolli de Roma, Dardi plantea su proyecto tanto en la periferie como en la ciudad densa. El elemento jerárquico dentro del proyecto de Dardi se observa en su trabajo en periferie, con una serie de elementos más sutiles dentro de la ciudad densa.

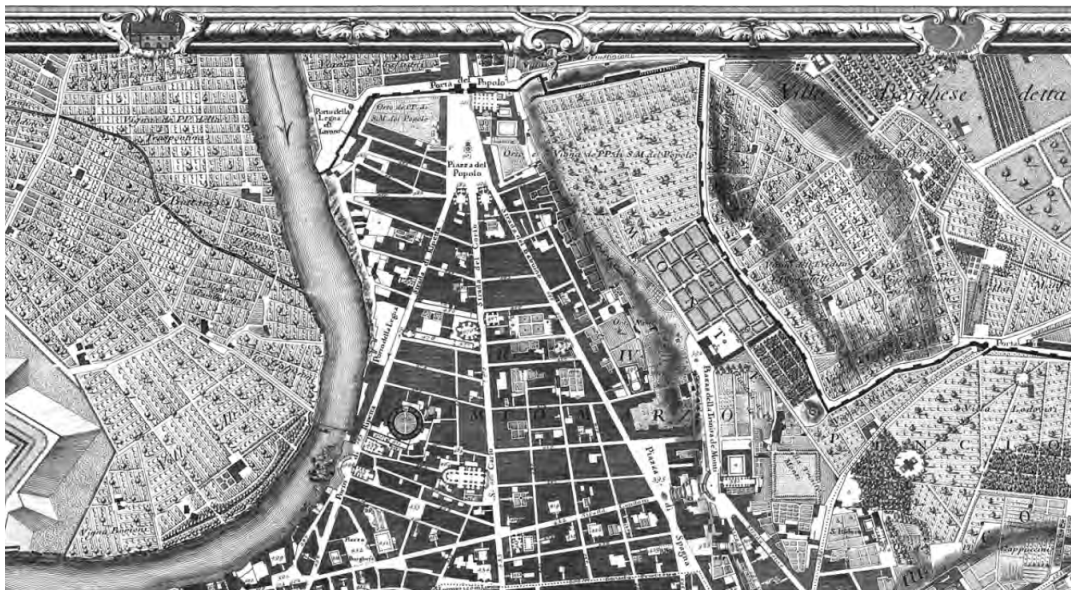


Figura 9. Nolli, G. (1748). Plano de Roma de Nolli

Dentro del sector 2 del Plano de Roma de Nolli, otorgado a Dardi, se pueden definir dos elementos principales: la ciudad densa y la periferie.

Dardi trabaja en ambos elementos. En la periferie, elemento más jerárquico dentro de su propuesta, genera una serie de edificios a manera de barras que se intercalan con barras de vegetación. Estos elementos generan una relación visual con los campos de viñedos, mediante los cuales Dardi hace referencia a la historia agrícola de la ciudad.

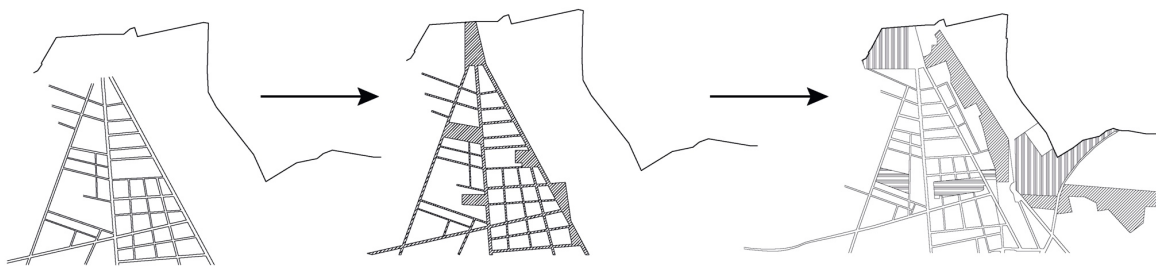


Figura 10. Análisis Roma Interrotta. Elaboración propia

Dardi trabaja dentro de la ciudad densa mediante la introducción de elementos de vegetación y edificios similares a los utilizados en la periferie, pero de manera más sutil. Dardi trabaja estos elementos en el espacio público, a manera de espacios de transición que permitan generar una relación entre los elementos de la ciudad densa y la periferie. La idea de introducir vegetación dentro de la ciudad densa parte de una intención de lograr que los residentes de la ciudad de Roma entiendan lo que fue el estado natural del territorio en el que se ha implantado la ciudad. De esta manera Dardi busca generar una relación entre la ciudad densa y el entorno natural. Estos elementos de vegetación nativa dentro de la ciudad son descritos a manera de miradores.

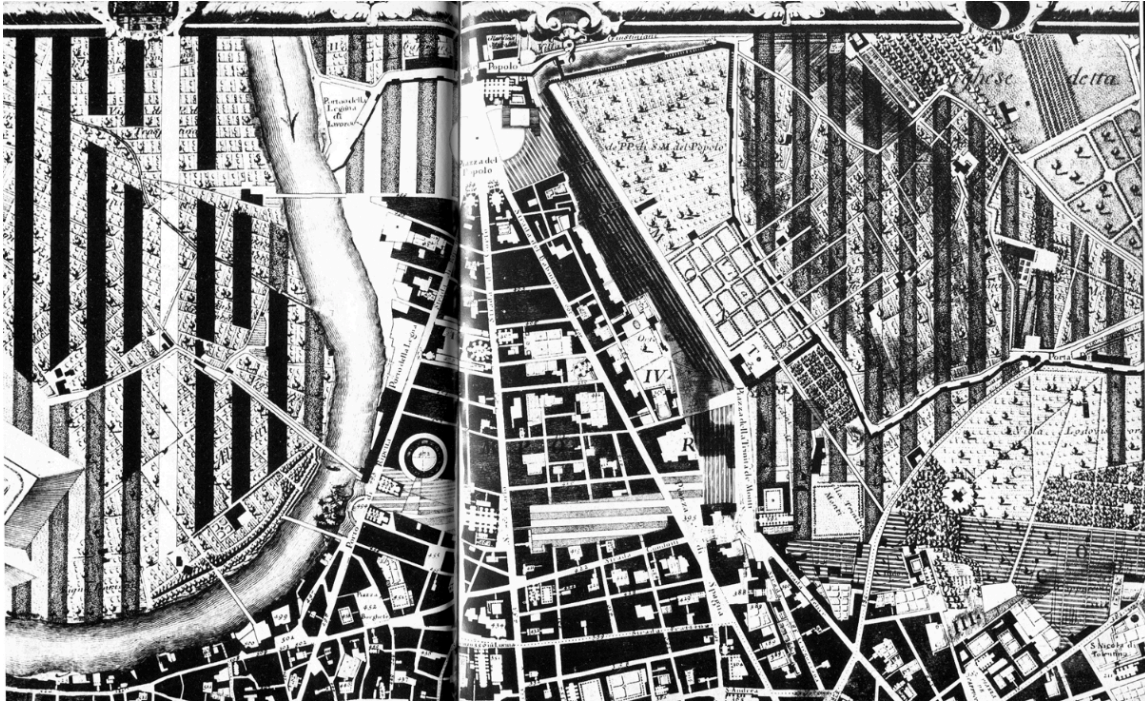


Figura 11. Dardi, C. (1978). Roma Interrotta (sector 2)

El resultado final del proyecto de Dardi muestra como su trabajo se enfoca principalmente en una intervención en la periferie que rodea a la ciudad de Roma. Las intervenciones dentro de la ciudad densa se encuentran localizadas en dos puntos específicamente, de manera que para Dardi la intervención dentro de la ciudad se enfoca principalmente en devolver ciertos elementos a su estado original a manera de una forma de recuperar los signos de la ciudad antigua.



## CONCEPTO PROPUESTA ESCALA URBANA

### 3.1 Concepto Sistema de producción

El proyecto de Dardi, C. (1978), tomado como referente, toma en cuenta en gran manera a la historia agrícola de la ciudad como elemento clave para el planteamiento de sus intervenciones tanto en la periferie como dentro de la ciudad densa. En el caso de Puerto Ayora, no existe una historia agrícola a la cual se pueda hacer referencia. Sin embargo, existen ciertas similitudes para poder lograr una reinterpretación del proyecto de Dardi. Específicamente en relación a la clara delimitación existente entre el Parque Nacional Galápagos y la ciudad de Puerto Ayora. Por esta razón las ideas planteadas por Dardi se aplicarían en Puerto Ayora a manera de una serie de elementos de vegetación nativa introducida en la ciudad, para poder generar una relación con el entorno natural. Además, se buscaría introducir una serie de edificios modulares junto con los elementos de vegetación nativa, los cuales permitirían generar una nueva industria alimenticia ecológica para la ciudad de Puerto Ayora. Los módulos de producción se plantean para ser distribuidos por partes de la ciudad, partiendo del espacio central, destinado a ser equipamiento público, ubicado entre la ciudad densa y el barrio El Mirador.



Figura 12. Nueva industria alimenticia Puerto Ayora. Elaboración propia

### 3.2 Partido Sistema de producción

La nueva industria alimenticia ecológica de Puerto Ayora se plantearía a manera de un sistema abierto de producción alimenticia. El sistema de producción alimenticia se originaría a partir de un elemento desde el cual se genere toda la investigación necesaria para la nueva industria alimenticia ecológica que se estaría planteando. Dicho espacio, además de ser el origen del sistema de producción, deberá ser un punto de observación de la producción, abierto para la comunidad de Puerto Ayora. Igualmente, este espacio debería ser el lugar en el cual la gente de la ciudad de Puerto Ayora se pueda capacitar acerca del funcionamiento de los cultivos que se estarían planteando, para posteriormente poder formar parte del proceso de producción del sistema abierto de producción de alimentos. La nueva industria alimenticia ecológica que se plantea además surge como una posible respuesta ante la necesidad de que la ciudad eventualmente deje de depender de los alimentos provenientes del continente.

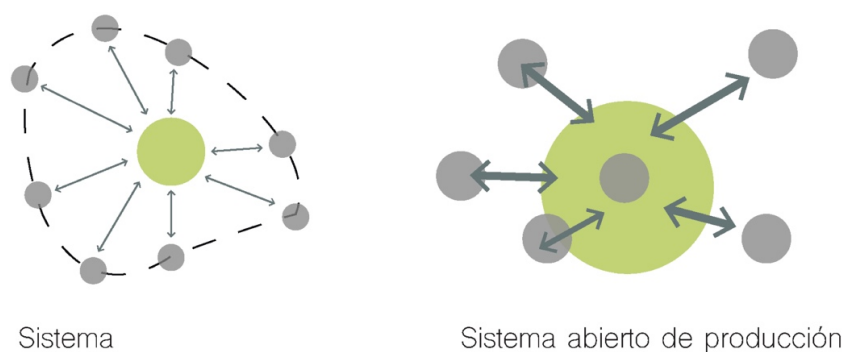


Figura 13. Sistema abierto de producción. Elaboración propia

Si bien el planteamiento de la nueva industria alimenticia ecológica, que se compone del sistema abierto de producción, se estaría distribuyendo por partes de la ciudad de Puerto Ayora; con la intención de involucrar a la comunidad en el proceso de producción, la industria se encontraría concentrada únicamente dentro de la mancha urbana; sin intervenir en el Parque Nacional. La intención de generar una relación más clara entre la ciudad de Puerto Ayora y el Parque Nacional se produciría únicamente mediante los elementos de vegetación introducidos en la ciudad densa.

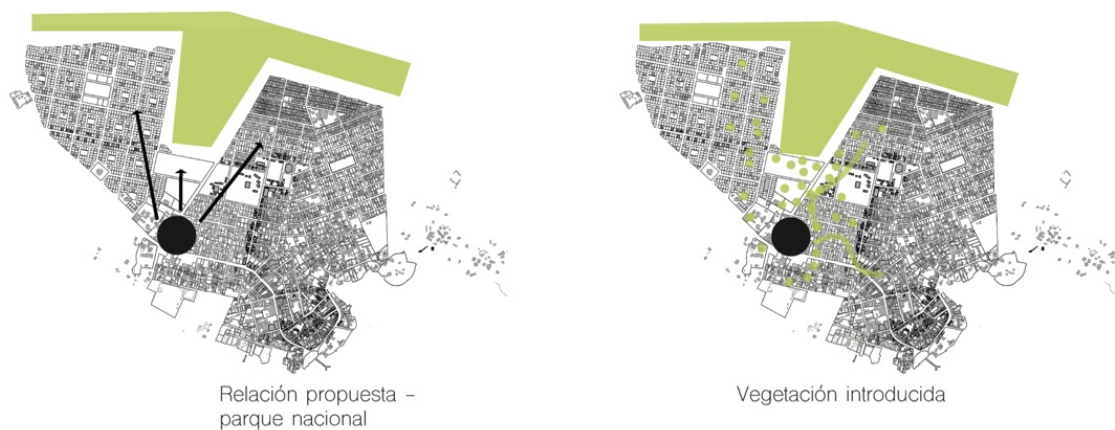


Figura 14. Distribución módulos de producción. Elaboración propia

## CULTIVOS ACUAPÓNICOS

### 4.1 Ciclo Acuapónico

El tipo de cultivos propuestos para ser utilizados en los módulos de producción que se distribuyen por partes de la ciudad son de tipo acuapónico. Los cultivos acuapónicos se componen principalmente de elementos de producción tanto de especies vegetales como acuáticas. Se entiende al sistema entonces como una combinación entre cultivos hidropónicos y la acuicultura. El sistema acuapónico es totalmente orgánico debido a su funcionamiento a manera de un circuito en el cual no se produce una cantidad importante de desechos. El ciclo acuapónico posee una organización de los elementos que lo componen de manera escalonada. Empieza en la parte inferior con un estanque de peces, en el cual el agua se llena de los nutrientes necesarios para la producción de los vegetales. El agua con nutrientes es bombeada hacia un tanque elevado; desde el cual, mediante gravedad, el agua se distribuye por las distintas bandejas de cultivos utilizadas. En las bandejas de cultivos, además de nutrir a los vegetales, el agua pasa por un proceso de filtrado para posteriormente volver al estanque de peces y de esta manera continuar con un nuevo ciclo acuapónico. La elección de este tipo de cultivos, para ser utilizados en los módulos que se distribuyen por parte de la ciudad de Puerto Ayora, parte de la característica orgánica del proceso acuapónico; la cual responde a la idea de una nueva industria alimenticia ecológica para la ciudad.

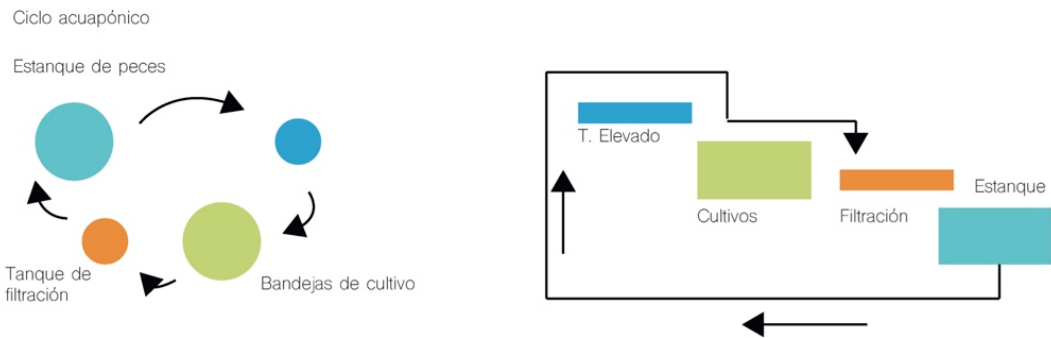


Figura 15. Ciclo acuapónico. Elaboración propia

## 4.2 Cultivos Acuapónicos en Puerto Ayora

Además de la característica de ser un proceso totalmente orgánico; al momento de elegir este tipo de cultivos para la producción de alimentos en Puerto Ayora, el hecho de que el proceso acuapónico se adapte con facilidad a cualquier medio toma gran importancia. En el caso de Puerto Ayora, específicamente del punto desde el cual se estaría planteando el origen del sistema de producción de alimentos, no existe una fuente sumamente grande de agua dulce. Por esta razón se plantea el uso de agua salada durante el proceso de producción acuapónico. El sistema puede ser adaptado al uso de agua salada, únicamente modificando el tipo de vegetales y peces utilizados. Con respecto a los vegetales utilizados en el proceso, estos deberán ser resistentes a la sal. El tipo de vegetales planteados serían: tomate, brócoli, coliflor, pimiento, algas. Con respecto al tipo de peces utilizados, estos deberán ser especies de agua salada, nativas de Galápagos como por ejemplo el Wahoo.

### 4.3 Módulos de producción

Los módulos de producción propuestos para ser distribuidos por partes de la ciudad estarían planteados para ser contruidos de manera modular en una especie nativa de bambú de Galápagos. La elección de este tipo de material tiene relación con el hecho de que su regeneración se produciría en un menor tiempo en relación al resto de materiales de la zona. Dichos módulos poseerían unas dimensiones de 12x12, debido al material elegido. Partiendo de la idea de que esta nueva industria alimenticia ecológica en algún momento podría llegar a alimentar a toda la ciudad de Puerto Ayora; se plantea una producción de alimentos para cada uno de los módulos de cerca de 14 toneladas por año, con variaciones dependiendo del tipo de vegetales utilizados. Los módulos de producción estarían distribuidos por los espacios de la ciudad en los cuales se ha introducido la vegetación nativa, como parte de la idea de generar una relación más amplia entre la ciudad y el Parque Nacional.

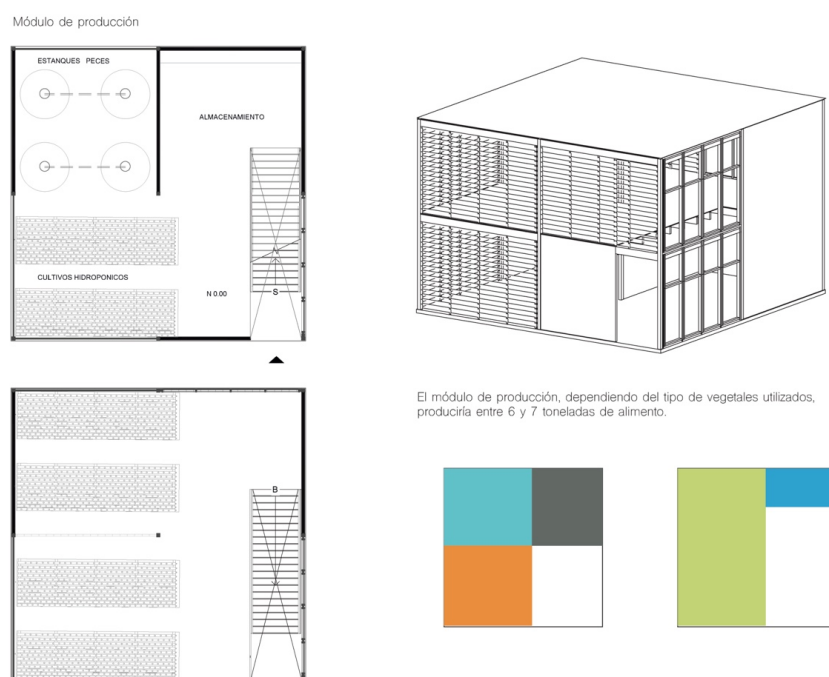


Figura 16. Módulos de producción. Elaboración propia

## DESARROLLO PROPUESTA ESCALA URBANA

### 5.1 Ubicación

Se toma el espacio central de la ciudad, ubicado entre la ciudad densa y el barrio El Mirador como el punto desde el cual, además de originarse el sistema abierto de producción alimenticia; se implantaría el espacio de observación de la producción e investigación de cultivos acuapónicos. Se entiende que la manera de generar la nueva industria alimenticia ecológica y todo el sistema de producción que formaría parte de esta industria tiene un origen en la capacitación de la comunidad y la generación del conocimiento necesario; para poder ser aplicado en los cultivos que se plantea sean distribuidos a lo largo de la ciudad de Puerto Ayora. Igualmente, el punto en el cual se implantaría el Centro de Interpretación y Capacitación de Cultivos Acuapónicos se encuentra rodeado de edificios con un uso principal enfocado en los residentes permanentes de la ciudad. Además de ser un espacio destinado a equipamiento público y ubicarse junto a la vía principal de acceso a la ciudad.



Figura 17. Sitio. Elaboración propia

## 5.2 Distribución sistema de producción

Se plantea que el sistema de producción se extienda tanto por la ciudad densa como por el barrio El Mirador, así como parte de los espacios destinados a ser equipamiento público. Igualmente, los elementos de vegetación introducida se distribuirán de manera similar por toda la mancha urbana. La manera en la que los módulos de producción se distribuyen por la ciudad responde a la intención de involucrar a la comunidad en el proceso de producción. Cabe recalcar que los módulos de producción se distribuyen únicamente dentro de la mancha urbana y no buscan intervenir dentro del Parque Nacional Galápagos.



Figura 18. Distribución sistema de producción. Elaboración propia



### 5.3 Relación con el Parque Nacional

La relación entre el sistema abierto de producción alimenticia y el Parque Nacional Galápagos se plantea principalmente manteniendo el límite existente con la ciudad de Puerto Ayora. Sin embargo, a pesar de que se busca mantener el límite de la ciudad con el entorno natural, la principal relación entre ambos elementos se daría mediante la introducción puntual de elementos de vegetación nativa que se distribuyen a lo largo de la ciudad junto con los módulos de producción. Igualmente, se busca introducir vegetación nativa en el sitio en el cual se va a implantar el Centro de Interpretación y Capacitación de Cultivos Acuapónicos. Con la intención de poder generar una relación entre el edificio y el paisaje natural de Galápagos.



Figura 19. Relación con el Parque Nacional. Elaboración propia

## PARTIDO ARQUITECTÓNICO

Tomando la idea de Dardi, C. (1978). El partido arquitectónico se define como el uso de tres barras, las cuales contienen los elementos principales del programa. El programa se compone principalmente de: observación, capacitación e investigación; cada parte se encuentra ubicada en una de las tres barras. Las barras se encuentran alineadas en dirección a la vía principal de acceso a la ciudad. Posteriormente, las barras de observación y capacitación ganan un mayor protagonismo.

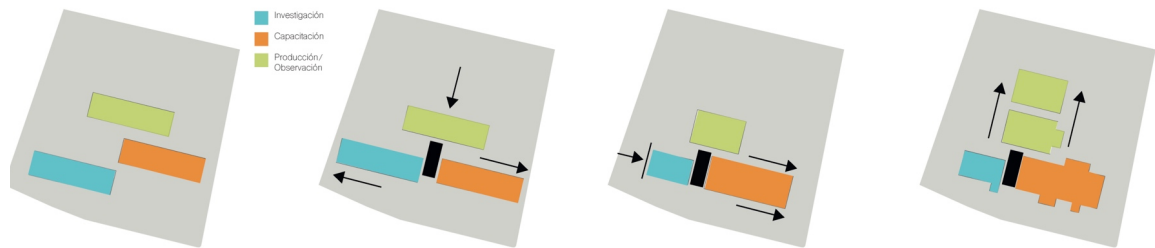


Figura 20. Partido. Elaboración propia

Sin embargo, al partir de la idea de Dardi del uso de edificios a manera de barra; el resultado final es un elemento sumamente ortogonal. Este elemento ortogonal se aleja de la idea de una arquitectura que trabaja junto con el paisaje natural de Galápagos, planteada anteriormente. Por esta razón se toman una serie de decisiones que permiten mantener el planteamiento de los edificios a manera de barra de Dardi y además generar una relación con el paisaje y la búsqueda de mantener el equilibrio natural de las islas.

## DESARROLLO DEL PROYECTO

### 7.1 Relación con el exterior

Teniendo en cuenta que el resultado final, al partir del proyecto de Dardi, C. (1978), es un elemento sumamente ortogonal se toman dos decisiones para poder generar una relación entre el edificio y el paisaje natural de Galápagos. Primero, se decide elevar al edificio; con la intención de mantener la continuidad del paisaje, así como generar una menor intervención posible en el espacio de vegetación nativa introducida, en el cual se implanta el edificio.

Relación con el exterior

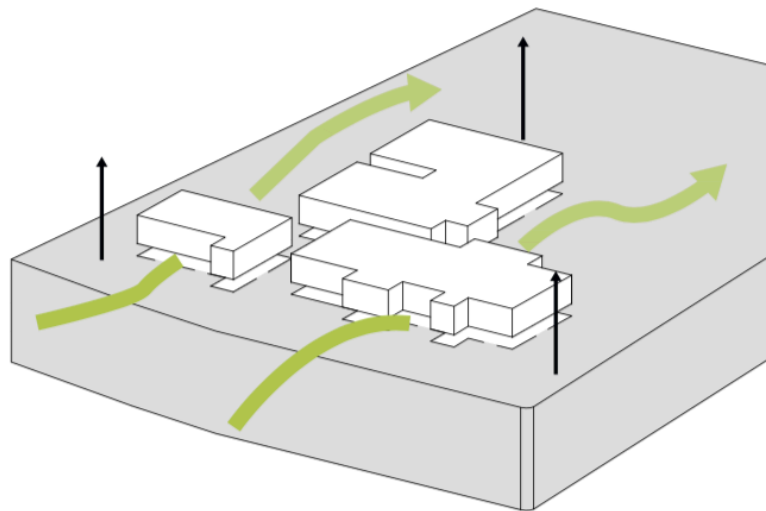


Figura 21. Relación con el exterior. Elaboración propia

La segunda decisión que se toma para poder generar una relación entre el edificio y el paisaje natural, basada en el escenario alternativo planteado anteriormente, es generar un elemento de cubierta totalmente orgánico. Dicho elemento se posa sobre la estructura sumamente ortogonal del edificio y permite generar una relación con el paisaje, que permita mantener el equilibrio del mismo. La cubierta, además de permitir relacionar al edificio con el entorno natural, debe permitir que los espacios interiores se ventilen, además de poder iluminarlos y ser un elemento que permita captar agua lluvia para su uso posterior en el edificio. La decisión de mantener al edificio con una forma ortogonal y colocar una cubierta de forma orgánica permite además generar un contraste entre ambos elementos; un contraste que no genere un desequilibrio. Esta decisión se toma en relación al tipo de relación que se busca exista entre la ciudad y el Parque Nacional planteada en el escenario alternativo; son dos elementos que contrastan, pero no generan un desequilibrio en el paisaje de las Islas Galápagos.

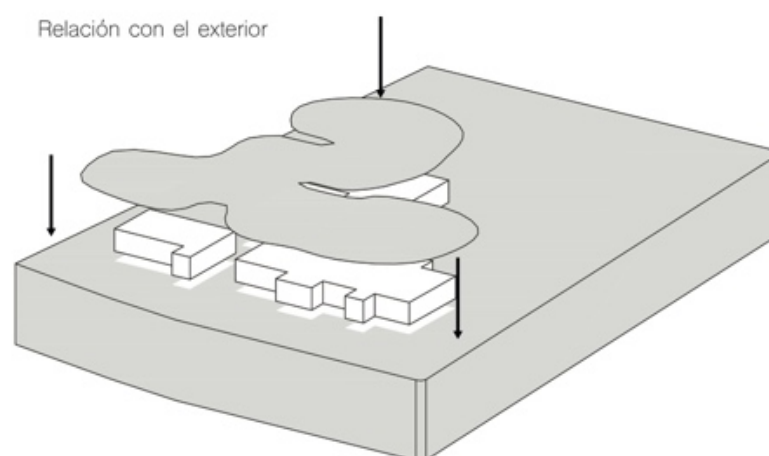


Figura 22. Cubierta orgánica. Elaboración propia

## 7.2 Programa

El programa del edificio se compone de tres partes principales: observación, capacitación e investigación. Cada una de estas partes del programa se encuentran contenidas en cada una de las barras planteadas. El espacio de observación es el elemento más jerárquico, seguido por el elemento de capacitación y finalmente el espacio de investigación. El espacio de observación se compone principalmente de los elementos parte del ciclo acuapónico, así como elementos propios del funcionamiento del edificio. Igualmente, el espacio de observación de la producción cuenta con espacios de apoyo como almacenamiento y distribución. El espacio de capacitación se compone principalmente de aulas y talleres, así como los espacios más públicos del edificio como una cafetería y un auditorio. Finalmente, los espacios de investigación se componen principalmente de laboratorios.

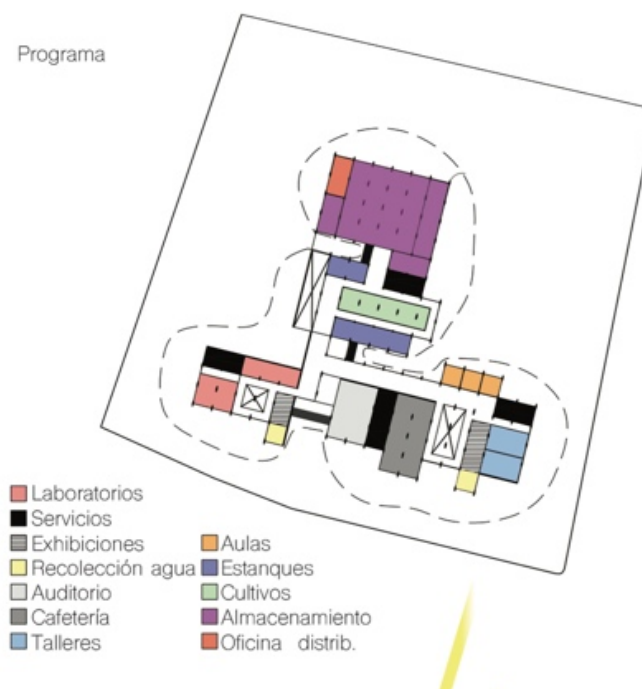


Figura 23. Programa. Elaboración propia

### 7.3 Cuadro de áreas

CUADRO DE ÁREAS			
ESPACIO		ÁREA M2	ÁREA TOTAL M2
ÁREA CAPACITACIÓN	CAFETRÍA	290 M2	290 M2
	AUDITORIO	215 M2	215 M2
	AULAS (X6)	33 M2	198 M2
	TALLERES (X4)	90 M2	360 M2
	<b>TOTAL =</b>		1063 M2
ÁREA INVESTIGACIÓN	LABORATORIOS (X11)	33 M2	363 M2
	<b>TOTAL =</b>		363 M2
ÁREA OBSERVACIÓN	CULTIVOS	690 M2	690 M2
	ALMACENAMIENTO	530 M2	530 M2
	<b>TOTAL =</b>		1583 M2
SERVICIOS Y CIRCULACIÓN		752 M2	752 M2
	<b>TOTAL =</b>		3761 M2

## 7.4 Estructura

La estructura del edificio, al igual que la de los módulos de producción estaría construida principalmente en un bambú nativo de Galápagos. Con respecto a la estructura principal del edificio, se plantea una modulación de 6x6. Además, se implementarían una serie de muros de piedra volcánica (material de la zona) para además de ser un soporte para la estructura orgánica de la cubierta, permitan marcar los dos ejes en los cuales se organizan las barras. La estructura principal del edificio se compone de una serie de vigas y columnas compuestas en bambú, con uniones tipo boca de pez, rellenas de mortero. Los componentes de las vigas y columnas compuestas son elementos de bambú de 7cm de diámetro cada uno.

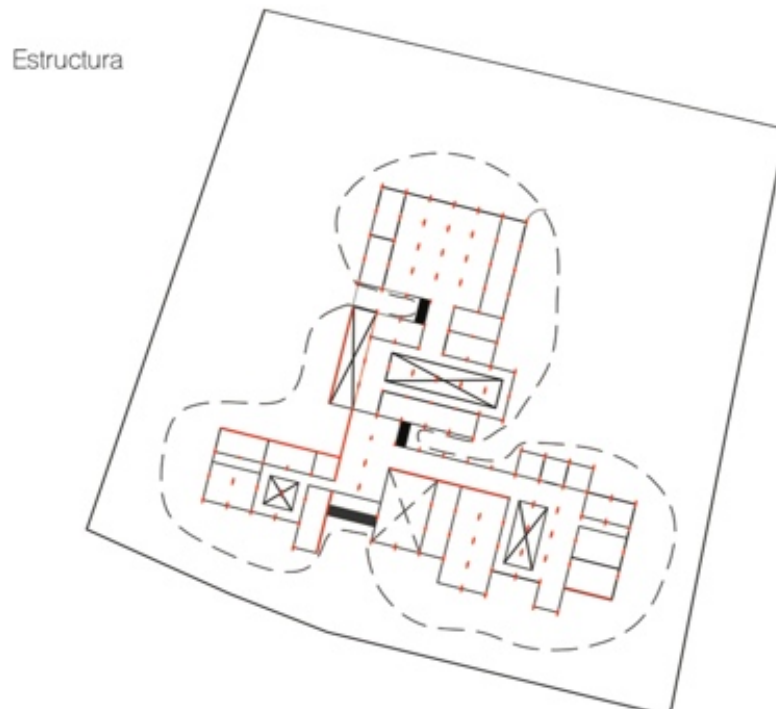


Figura 24. Modulación estructura. Elaboración propia

Con respecto a la cubierta, al igual que la estructura principal del edificio, la estructura de la cubierta orgánica está planteada a ser construida mediante una estéreo estructura de bambú, la cual se ancla a la estructura principal de vigas compuestas del edificio. La estéreo estructura se encuentra parametrizada para poder brindar una mayor libertad al momento de modificar la geometría de la cubierta para satisfacer las necesidades de ventilación y recolección de agua lluvia para el edificio. Igualmente, para facilitar la construcción de la estructura de la cubierta, se encuentra compuesta principalmente de piezas modulares que permitan el armado de la estructura con mayor facilidad. Se buscaría también, al momento de implementar la estéreo estructura portante de la cubierta, que permita elevar la cubierta en ciertos puntos para marcar la idea de que es un elemento que se posa sobre la estructura ortogonal del edificio.

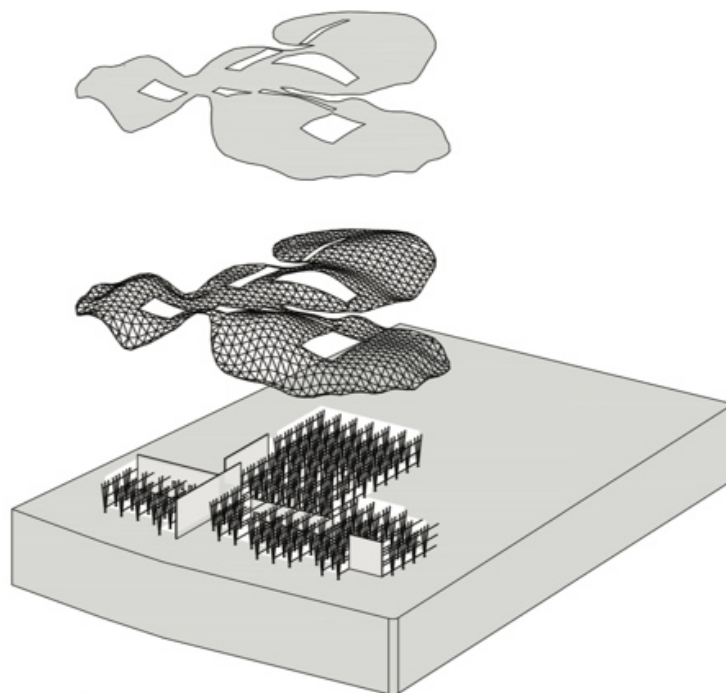


Figura 25. Estructura cubierta. Elaboración propia



## 7.5 Circulación

La circulación del edificio se encuentra marcada principalmente por los muros de piedra volcánica. La circulación principal funciona mediante los dos ejes marcados en la orientación de las barras. Además, en los espacios de investigación y capacitación la circulación secundaria se genera alrededor de unas perforaciones en planta baja, las cuales permiten mantener una relación con el paisaje de Galápagos aun estando en el interior del edificio. Estas perforaciones además de permitir observar el suelo natural de Galápagos, contienen vegetación nativa que permite la implementación de rain gardens, para poder filtrar el agua lluvia que la cubierta permita captar. En el espacio de observación la circulación se genera alrededor de las bandejas de cultivos, ubicadas en el centro del espacio. Se plantean además accesos secundarios al edificio desde ambos extremos del sitio.

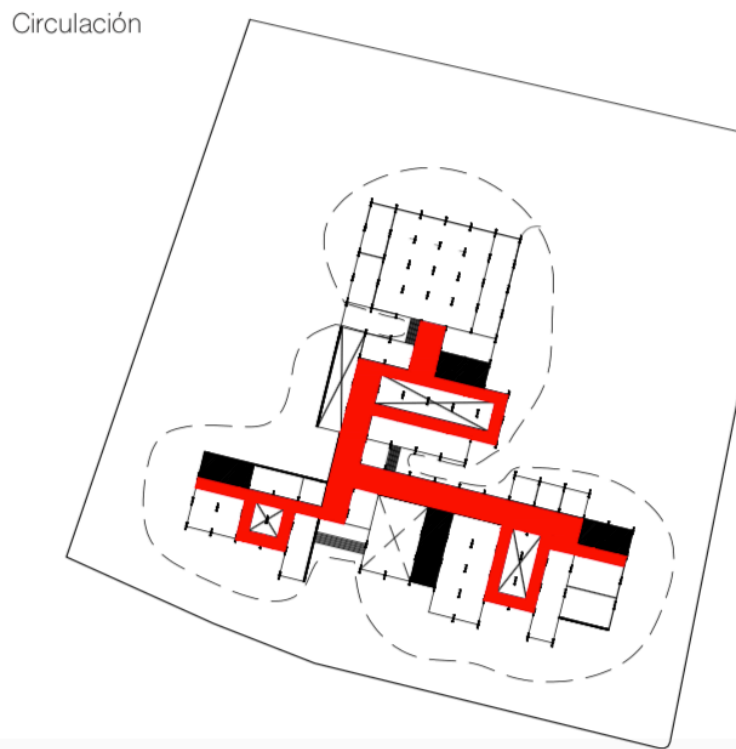


Figura 26. Circulación. Elaboración propia

## 7.6 Ventilación e iluminación

La ventilación cruzada del edificio se genera mediante los puntos en los cuales la planta baja se perfora. A partir de esos puntos se espera ventilar los espacios interiores y además poder enfriarlos. Dichos puntos de captación del aire limpio se encuentran en la fachada frontal (orientada hacia el Sur), al ser la dirección de los vientos predominantes.

Ventilación y asoleamiento

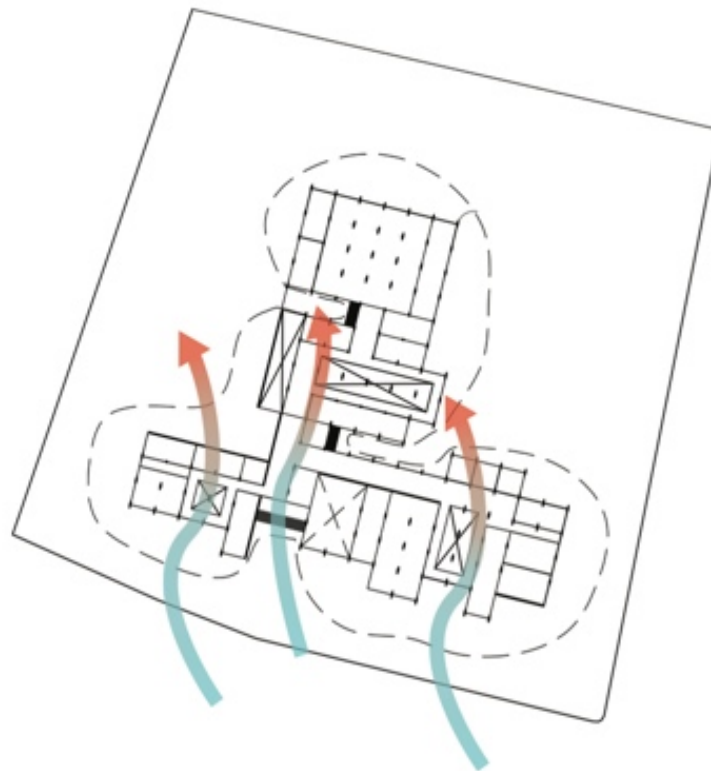


Figura 27. Ventilación cruzada. Elaboración propia

La cubierta posee un papel sumamente importante al momento de captar el aire limpio. Su morfología se modifica para permitir la mayor captación de aire limpio en la fachada frontal, orientada hacia el Sur. En el parte posterior la cubierta se modifica para permitir

que el aire exhausto salga del edificio. En los espacios con una mayor aglomeración de personas la cubierta se modifica para permitir que estos espacios posean una mayor altura y de esta manera mediante una estratificación, estos espacios puedan ser enfriados.

Con respecto a la iluminación de los espacios interiores, la cubierta se perfora en ciertos puntos para aprovechar el hecho de que en Galápagos los rayos solares inciden a casi 90 grados. Los espacios interiores estarían entonces siendo iluminados de manera principalmente cenital. Igualmente, en la zona de observación se plantea que exista una gran apertura en la cubierta para permitir una iluminación constante y durante todo el día de las bandejas de cultivos.

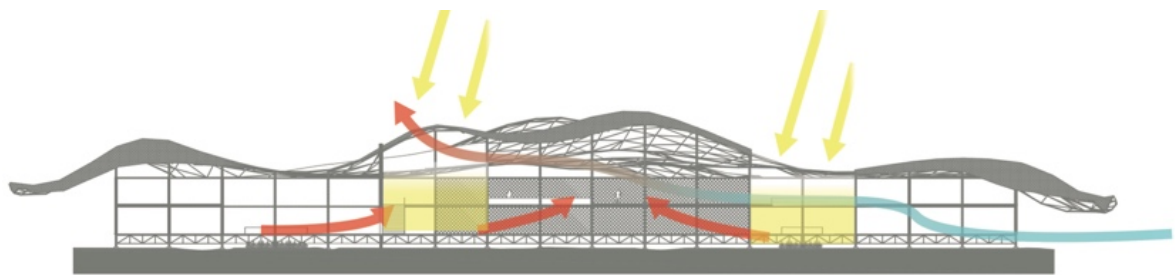


Figura 28. Ventilación cruzada e iluminación. Elaboración propia

## 7.7 Recolección de agua

Al existir ya una inclinación de la cubierta, con la búsqueda de captar la mayor cantidad de agua limpia, se puede generar un sistema de recolección de agua lluvia; teniendo la lluvia la misma dirección de los vientos predominantes. La cubierta se entendería como el elemento principal de captación de agua para una posterior recolección en una serie de espacios ubicados en planta baja. Una vez almacenada el agua pasaría a ser filtrada en los rain gardens ubicados en cada una de las barras parte del edificio. Igualmente, en el espacio de observación se colocarían elementos de almacenamiento de agua junto al rain garden ubicado en este espacio; para que además de observar el proceso acuapónico, los visitantes puedan observar estos elementos que forman parte del funcionamiento del edificio.

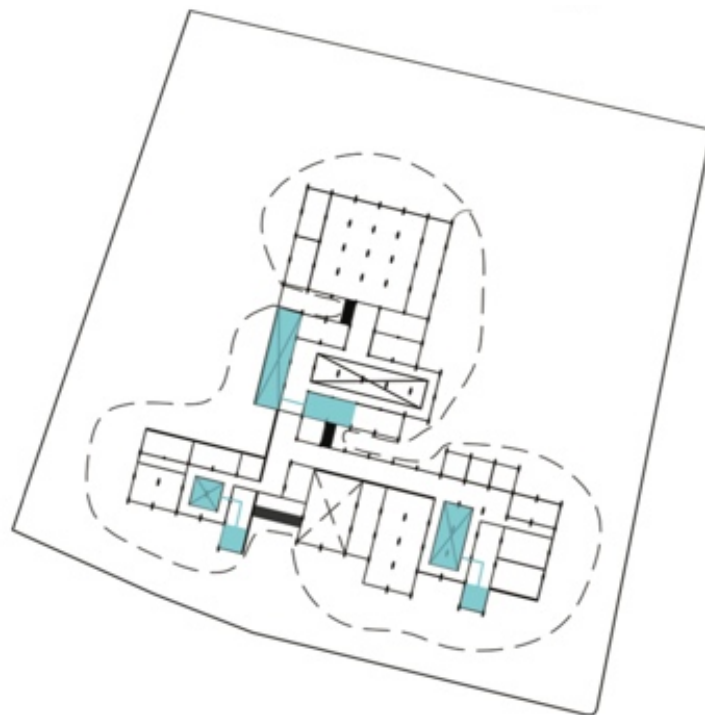


Figura 29. Recolección de agua. Elaboración propia

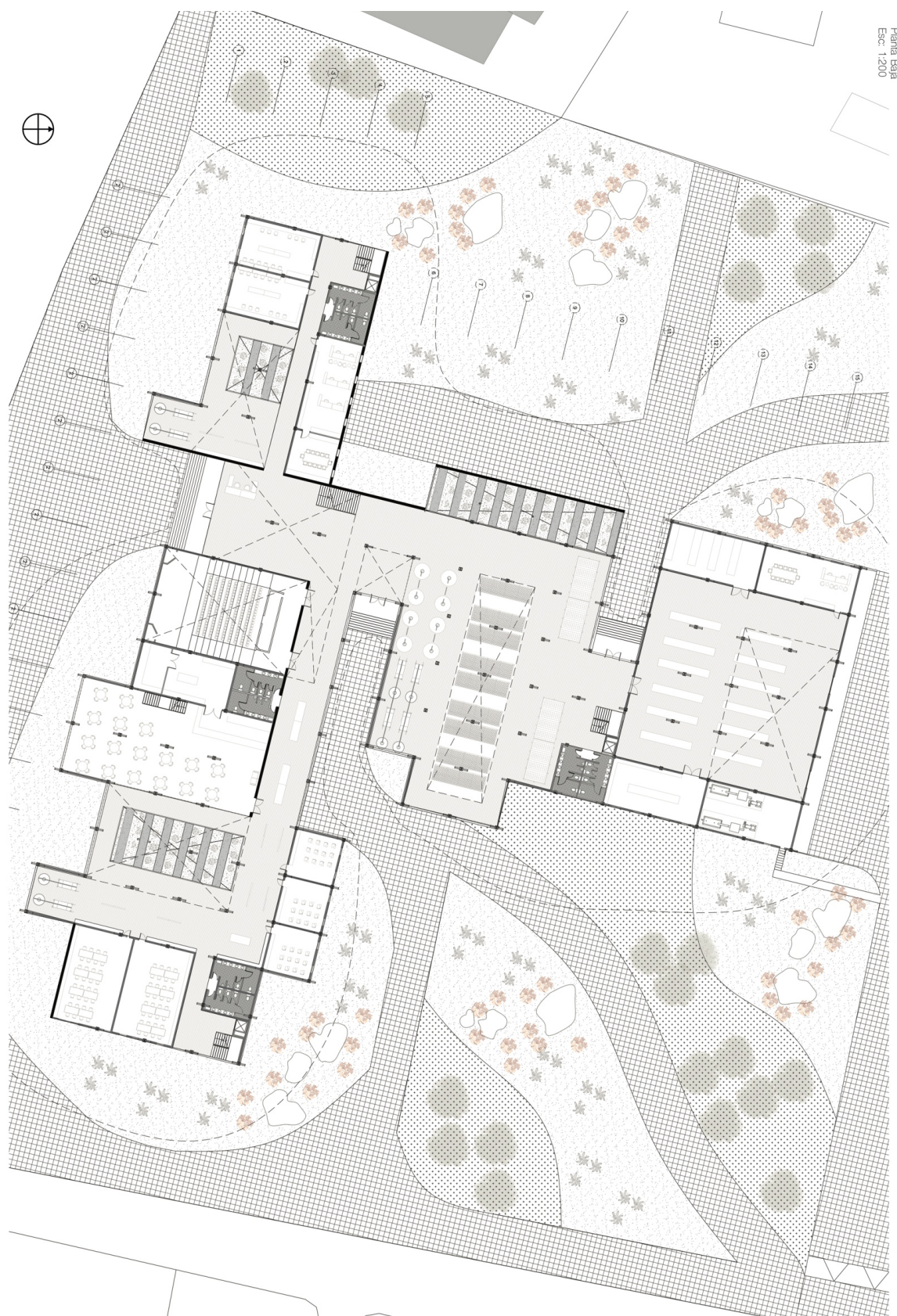
# PLANOS

## 1.1 Implantación





## 1.2 Planta Baja



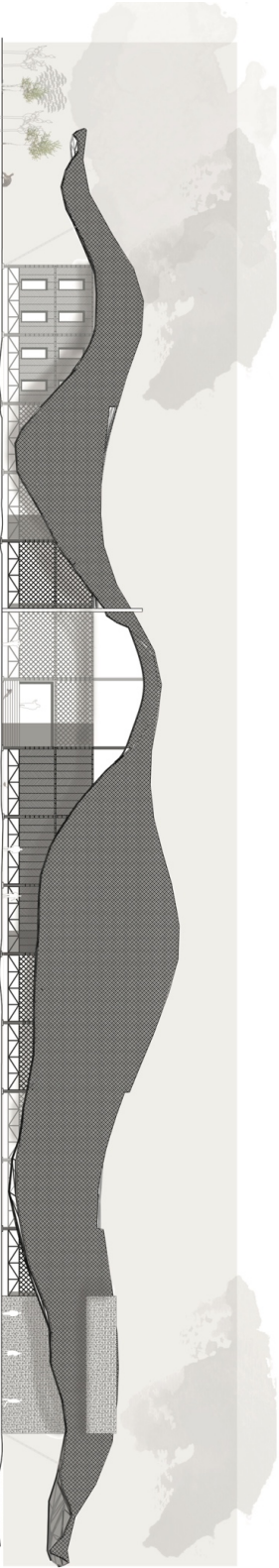


### 1.3 Planta Alta

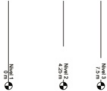
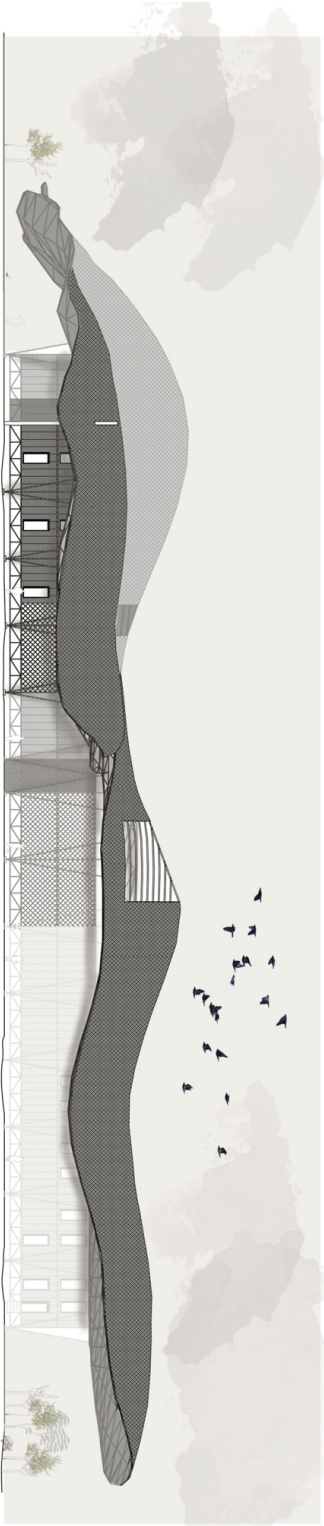


1.4 Elevaciones

Fachada Sur  
Esc: 1:200



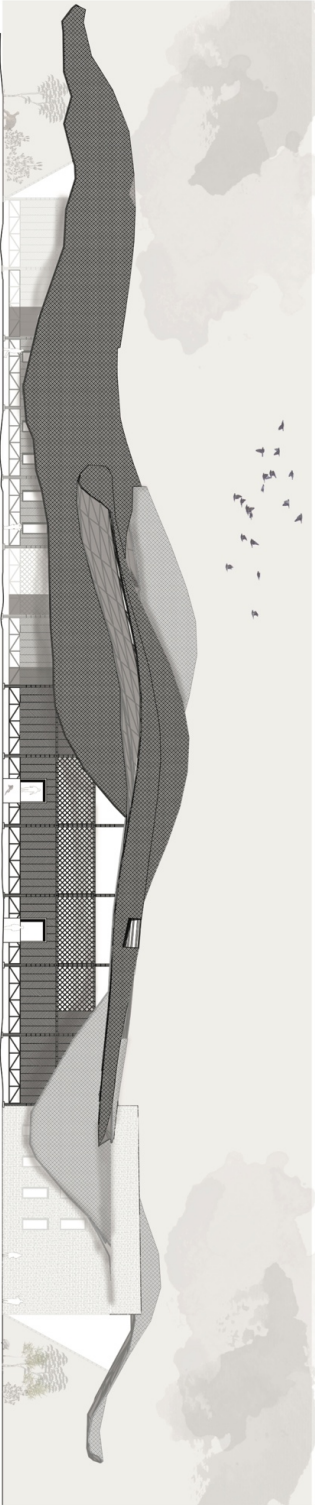
Fachada Este  
Esc: 1:200



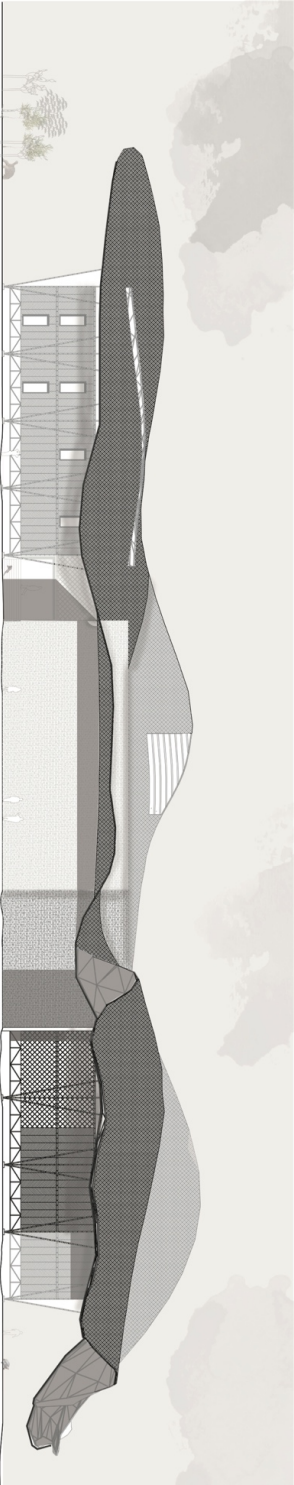


1.5 Elevaciones

Fachada Norte  
Esc. 1:200

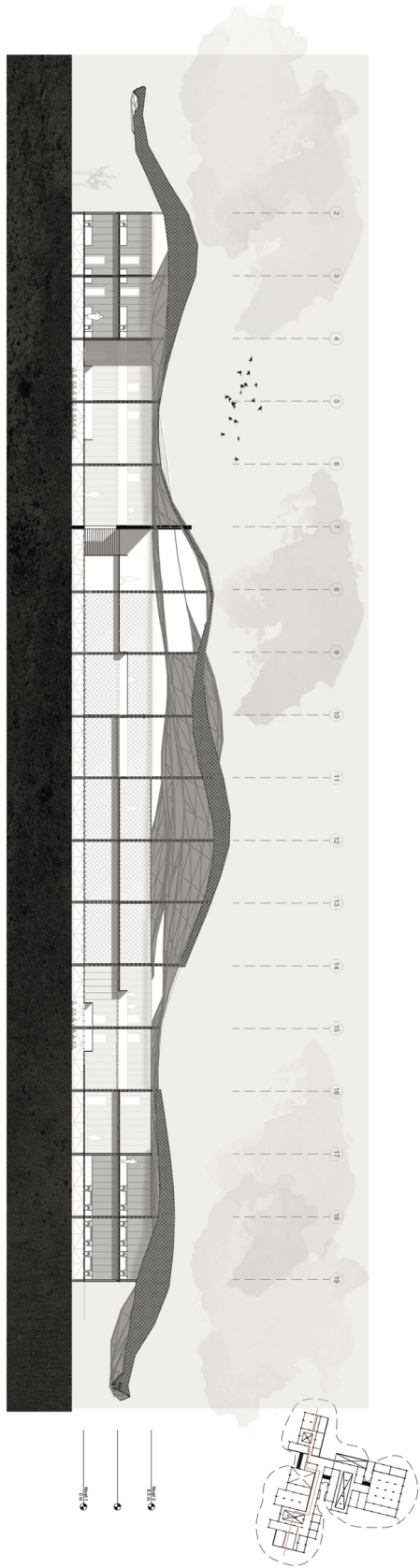


Fachada Oeste  
Esc. 1:200

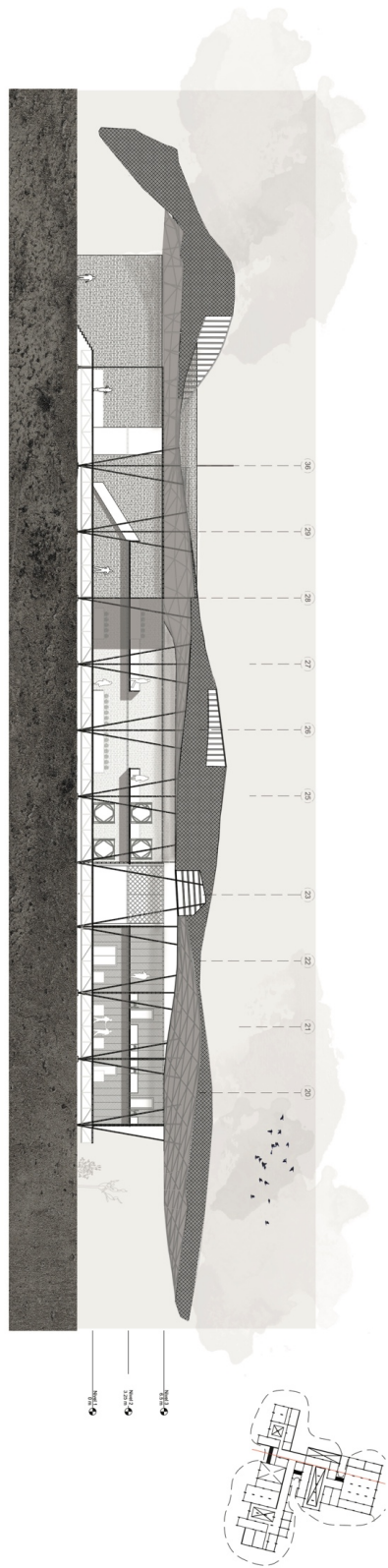


1.6 Cortes

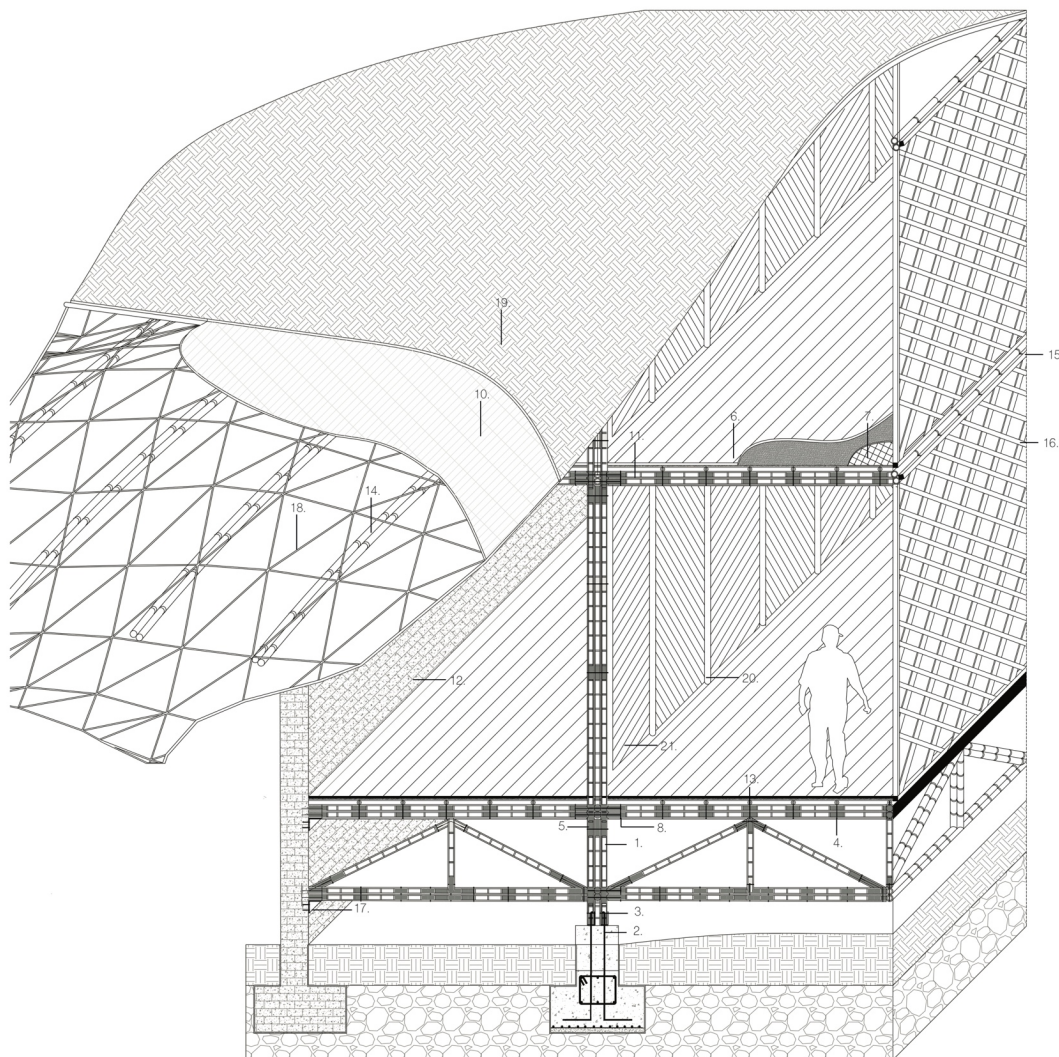
Corte B - B'  
Esc: 1:200



Corte A - A'  
Esc: 1:200



## 1.7 Detalle

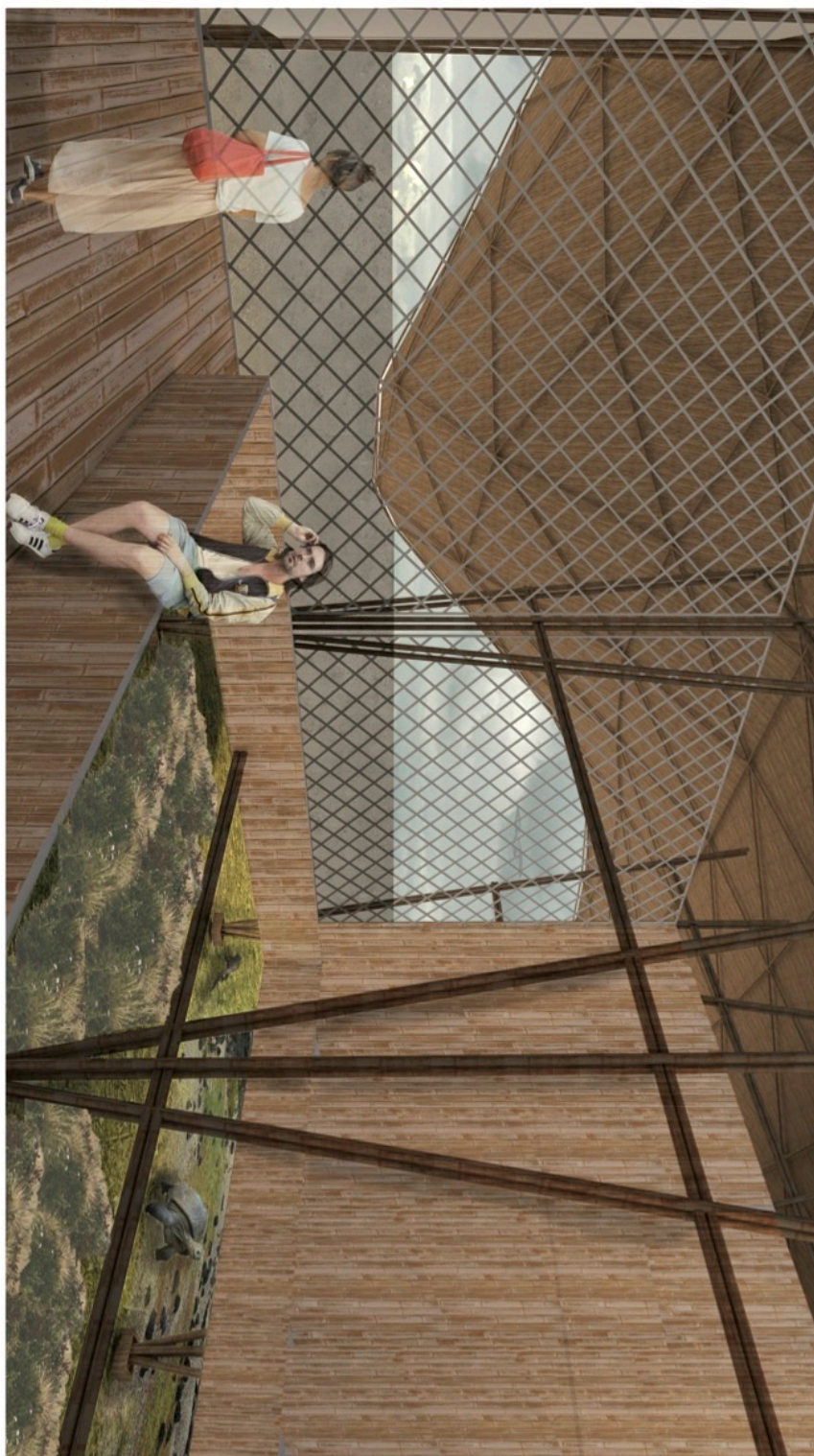


Detalle  
Esc: 1:20

1. Bambú 7mm
2. Varilla de anclaje
3. Tuerca para varilla de anclaje
4. Perno pasante para viga compuesta
5. Mortero y perno pasante
6. Caña chancada
7. Malla
8. Perno tensor para unión tipo boca de pez
9. Loseta de hormigón 5mm
10. Caña chancada cubierta
11. Vigas compuestas de bambú 7mm
12. Muro de piedra volcánica
13. Viguetas de bambú entrepiso
14. Vigas compuestas de bambú cubierta
15. Solera de madera
16. Pantalla de caña chancada
17. Pletina de metal
18. Estereoestructura de bambú
19. Capa de impermeabilización
20. Pie derecho de bambú
21. Placa caña chancada



## 1.8 Vistas









## CONCLUSIONES

Como conclusión se puede decir que si bien el proyecto muestra una idea de lo que podría ser Galápagos si se tuvieran en cuenta el uso de materiales de la zona, así como el uso eficiente de los recursos naturales. Es sumamente importante el papel de la comunidad. El proyecto plantea la generación de una nueva industria alimenticia para la ciudad. Sin embargo, el hecho de que la comunidad no ha sabido del todo adaptarse a las condiciones específicas de Galápagos podría complicar la adopción de una alimentación limitada a ciertos productos; en comparación a la variedad de productos que pueden ser traídos desde el continente y a los cuales la comunidad está acostumbrada. El edificio que se plantea en sí toma en cuenta materiales de la zona, así como condiciones específicas del sitio, por lo que podría implantarse en el lugar y al ser un espacio de observación podría llegar a ser un lugar de interés para que parte de la población busque adoptar un estilo de vida más ligado al lugar en el que habitan.

Finalmente, se puede decir que, si bien el proyecto puede ser implantado en el lugar, la adopción de una cultura de conservación, que cambie la forma en la que la gente habita las islas, dependería únicamente de la disposición de la población a adaptarse a un nuevo estilo de vida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Latorre, O. (1999). *El Hombre en las Islas Encantadas*. Quito

Tapia W., Ospina P., Quiroga D., González J.A., Montes C., (editores) 2009. *Ciencia para la sostenibilidad en Galápagos: el papel de la investigación científica y tecnológica en el pasado, presente y futuro del archipiélago*. Parque Nacional Galápagos. Universidad Andina Simón Bolívar, Universidad Autónoma de Madrid y Universidad San Francisco de Quito. Quito.2009.

Verstegen, I., & Ceen, A. (2013). *Giambattista Nolli And Rome. Mapping the City before and after the Pianta Grande*. Roma: Studium Urbis.

Wallis De Vries, J. G., & Wuytack, K. (Eds.) (2013). *Thing theory and urban objects in Rome*. (Seminarch; Vol. 5). Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.



